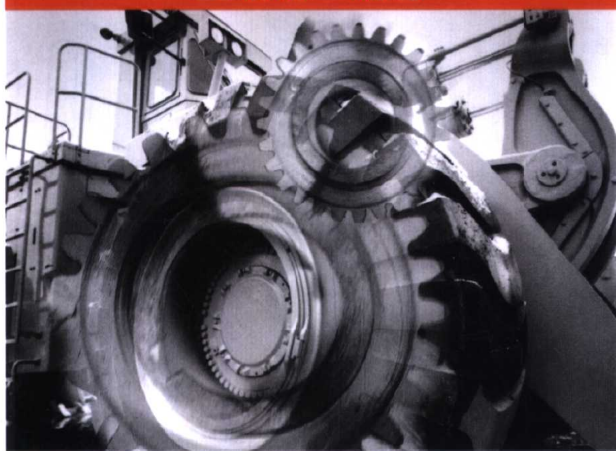


现代生产安全技术丛书

机械安全技术

王明明 编著



Chemical Industry Press



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

现代生产安全技术丛书

机械安全技术

王明明 编著



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

机械安全技术/王明明编著. —北京: 化学工业出版社, 2004. 3

(现代生产安全技术丛书)

ISBN 7-5025-5362-2

I. 机… II. 王… III. 机械设备-安全技术
IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 020912 号

现代生产安全技术丛书

机械安全技术

王明明 编著

责任编辑: 郭乃铎 杜进祥

文字编辑: 闫 敏

责任校对: 陈 静

封面设计: 关 飞

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京兴顺印刷厂印刷

北京兴顺印刷厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 14½ 字数 339 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5362-2/X · 419

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

安全生产在全面建设小康社会，实现可持续发展战略方面有着重要的地位和作用。搞好安全生产，保障人民群众的生命和财产安全，体现了最广大人民群众的根本利益，反映了先进生产力的发展要求和先进文化的前进方向，是企业生存和发展的基本要求。

我国正处于计划经济转型为市场经济的发展初期，由于工业安全生产基础薄弱，安全生产管理水平不高，同时受生产力发展水平和从业人员素质等因素的制约和影响，造成当前安全生产形势相当严峻，重大特大事故频繁发生，造成了巨大的人员伤亡和财产损失。这种局面若不能有效地控制，将直接影响我国经济的可持续、健康发展和全面建设小康社会目标的实现。

随着社会主义市场经济体制的进一步完善和国民经济持续快速发展，推动了工业现代化的进程，工业安全与事故的预防和控制工作将面临新的挑战。以公有制为主体、多种经济成分共同发展的经济模式，使工业安全的监管对象多元化，监管的难度增大；矿山、建筑、危险化学品等行业高速发展，西部大开发和东北等老工业基地的调整改造等战略的实施，数以亿计的农民工进入劳动力市场，涌向工矿企业，使工业安全面临更大的压力；经济全球化带来工业发达国家向我国转移“高风险产业”等现象，使工业安全的形势更加严峻。

如此严峻的安全生产新形势、新情况、新问题，是摆在安全生产及安全科技工作者面前的重大课题，如何有效地预防与控制工业中的各种安全生产的风险，从被动防范事故向控制源

头、往本质安全化方面转变，从以控制伤亡事故为主向全面做好职业安全健康工作转变，把职业安全健康工作作为以人为本、珍惜生命、保护大众的安全健康工作来抓，这是安全生产工作的出发点和归宿。为此，我们组织有关专家、学者、企业安全管理干部和技术人员，编写了这套《现代生产安全技术丛书》，旨在从企业安全生产的基础工作做起，结合企业生产安全的实用技术，为我国工业生产的安全工作尽一点微薄之力。

本套丛书的主要特点是，从企业安全生产的各项具体工程技术入手，有针对性地提出解决安全问题的方法和措施，理论联系实际，注重理论性，更强调实用性，推荐给读者的方法，能有效地解决生产过程中的实际问题。书中大量引用企业在具体安全工作中的常见典型实例，验证了书中安全方法的可行性，使读者易于理解并在实践中运用。丛书中也大量引用了有关专家、学者的研究成果，在此表示衷心的感谢。

组织和编写这套《现代生产安全技术丛书》，工作量比较大，且时间仓促，加上作者水平的限制，书中定会存在不少欠缺之处，望广大读者不吝赐教。本丛书的编写和出版，得到了化学工业出版社安全科学与工程出版中心有关人员的指导和帮助，在此一并致谢。

崔政斌 徐德蜀

2004 年 2 月

前 言

机械设备的种类繁多，应用广泛。在当今社会的各个经济领域，尤其在工业生产领域中更是不可或缺。随着我国现代化工业的发展，各类机械设备越来越多，高自动化、机械化的机械设备正逐步成为各生产企业中的主力军，使机械设备具有本质安全性并且使其在生产中始终处于正常运转状态已成为企业进步与文明生产的标志之一。

在目前的工业生产中，手工操作或半手工操作同机械化生产并存，由于人或物引发的机械安全事故仍然层出不穷，因机械事故而导致的受伤、致残甚至死亡的事件屡见不鲜。所以，有必要继续强化机械安全管理，进一步普及机械安全技术知识，预防或尽可能地减少机械事故的发生。也正是出于这个目的编写了此书。

机械事故的发生重在预防，机械安全技术实际上也就是预防发生机械事故的安全技术。本书主要对通用机械设备的安全技术问题进行了重点介绍：从机械安全的基本知识入手，结合典型设备的机械危害和易发生的机械事故，重点介绍了机械设备在设计、生产、特别是使用过程中的安全要求、安全注意事项以及防止机械事故的一般原则和基本措施等。希望由此能让更多的人注重机械安全，并从中受益。

本书对从事机械安全管理、机械设计、机械制造的有关人员，尤其对机械的操作使用人员具有一定的指导作用。亦可供相关的工程技术人员及大专院校有关专业的师生参考使用。

在编写过程中，得到了崔政斌同志和聂幼平同志的大力支持

持和帮助，在此衷心致谢。

由于编者的水平有限，时间仓促，难免出现不足甚至不当之处，诚望广大读者批评指正。

王明明

2004 年 2 月

内 容 提 要

本书为《现代生产安全技术丛书》的一个分册。

本书从机械安全的基本知识入手，结合各种典型的通用机械设备的机械危害和易发生的机械事故，重点介绍了机械设备在设计、生产、特别是使用过程中的安全要求、安全注意事项以及防止机械事故的一般原则和基本措施等。涉及的内容包括切削加工、压力加工、热加工、焊接以及木工机械、起重运输机械等的安全技术。对机械安全认证也做了简要的介绍。

本书可供机械安全管理人员、工程技术人员、机械操作人员以及大专院校有关专业的师生参考使用。

目 录

第一章 机械安全的基本概念	1
第一节 机械危害及其产生的原因	1
一、机械危害	2
二、产生机械危害的各种因素	6
三、造成机械事故的原因	8
第二节 机械的本质安全性	12
一、安全	12
二、本质安全性	13
三、机械的本质安全	14
第三节 机械安全的基本要求	18
一、对机械设备结构的要求	19
二、对控制机构的要求	22
三、对防护装置的要求	24
四、检验与维修的要求	25
五、安全标志和安全色	26
六、标牌	32
七、技术文件	32
第二章 机械安全设计	33
第一节 机械安全设计的基本技术原则	34
一、对所设计的机械进行风险评价	34
二、优先采用本质安全措施	40
三、符合人类工效学的准则	41
四、符合安全卫生要求	41
五、按考虑机械安全措施的原则和设计程序进行安全	

设计	42
第二节 机械安全设计的主要内容	43
一、机械的安全设计	44
二、安全设计的方法及应用	45
三、机械安全设计的主要内容	47
第三节 机械安全防护装置的设计	63
一、安全防护装置的类别	64
二、安全防护装置的设置	67
三、安全防护装置的设计	68
第四节 机械的安全使用信息及附加预防措施	73
一、使用信息	73
二、附加预防措施	76
第三章 金属切削加工安全	79
第一节 金属切削加工造成伤害的主要因素	79
一、金属切削机床的基本结构及工作特点	79
二、金属切削机床伤害事故的原因	79
三、金属切削机床伤害事故种类	80
四、切削加工的危险和常见的有害因素	81
第二节 切削加工机械的基本安全要求	83
一、操作安全要求	83
二、切削机床的基本安全要求	85
三、工艺装备与附件的要求	86
四、对切屑的要求与防护	86
五、对工作环境的要求	90
六、工艺要求	93
第三节 切削加工安全防护装置	95
一、切削机床的防护装置	95
二、机床的保护装置与制动装置	102

第四节 车削加工安全	107
一、车削加工发生伤害事故的主要原因	107
二、车削加工的操作安全要求	107
三、车床上的安全保险装置	109
第五节 磨削加工安全	111
一、磨削加工作业的危险和有害因素	112
二、磨削加工的安全防护措施及安全操作要求	113
第六节 钻、刨、铣、镗削加工安全	125
一、钻削安全	125
二、刨削安全	127
三、铣削安全	130
四、镗削安全	133
第四章 木工机械安全	135
第一节 木工机械加工中的危险和有害因素	135
一、木工机械加工中的危险	135
二、木工机械加工中的有害因素	138
第二节 木工机械安全的基本要求	139
一、工艺过程的要求	139
二、作业场所的要求	140
第三节 木工机械安全防护装置	144
一、锯机	144
二、平刨床（平刨机）	151
三、木工铣床	158
四、木工钻床	161
第四节 木工机械的操作安全	163
一、木工机械通用安全操作要求	163
二、几种主要木工机械的安全操作要点	164
第五章 压力加工安全	171

第一节 压力加工的危险和有害因素	171
一、冲压作业中的主要危险及有害因素	172
二、冲压生产中易发生的失误动作	174
三、冲压作业方式对安全的影响	175
四、安全生产措施	178
第二节 压力加工机械安全要求	179
一、周围环境的要求	179
二、对安全装置的要求	180
三、安全操作要求	181
四、冲压作业的安全管理	183
第三节 机械压力机安全	188
一、机械压力机的操作特点	188
二、机械压力机的安全防护装置	190
第四节 剪切机安全	214
一、主要结构、部件的安全要求	215
二、电气控制、气动、液压系统	220
三、安全装置	221
第五节 机械化和自动化装置及冲压模具安全	222
一、冲压作业的机械化和自动化装置	222
二、冲压模具的安全	224
第六章 热加工安全	236
第一节 热加工中的危险和有害因素	236
一、铸造生产中的危险和有害因素	237
二、锻造生产中的危险和有害因素	244
三、热处理生产中的危险和有害因素	245
第二节 铸造安全	247
一、对铸造生产中危害的防护措施	248
二、安全要求	254

第三节 锻造安全	292
一、锻造生产设备及锻造生产的危害	292
二、安全措施	294
三、安全要求及安全防护	297
四、锻造设备安全操作要点	307
第四节 热处理安全	318
一、热处理工序主要加热设备	318
二、对热处理生产危害的防护措施	319
三、对工作场所的安全要求	321
四、热处理炉及淬火槽的安全防护	321
五、热处理安全操作要点	326
六、化学热处理安全	332
七、冷处理的安全操作要点	336
八、酸洗的安全操作要点及钢的表面处理	336
第七章 起重运输安全	339
第一节 起重作业安全	339
一、起重机械及其分类	339
二、起重作业中的危险性及危险因素	341
三、一般安全要求	347
四、安全措施	349
五、起重机安全装置	353
六、起重机的安全技术	355
七、吊具及主要零部件	356
八、载货升降机的安全技术	363
九、手拉葫芦的安全技术	364
十、电磁吸盘的安全技术	364
十一、起重作业安全操作要点	365
十二、起重机械安全管理措施	368

第二节 运输作业安全	370
一、运输机械及其分类	371
二、机械运输安全	371
第八章 焊接安全	389
第一节 焊接中的危险和有害因素	389
一、金属焊接与切割作业中的危险及有害因素	390
二、防护措施	392
三、做好焊前的准备工作	397
四、焊接动火制度	398
第二节 气焊安全	399
一、基本知识	399
二、气焊与气割的危害	402
三、气焊与气割作业安全操作要点	403
第三节 电焊安全	404
一、手工电弧焊安全	405
二、埋弧焊的安全	412
三、气体保护焊的安全	412
四、等离子弧焊接与切割安全	413
五、碳弧气刨安全	413
六、电阻焊的安全	413
第九章 机械安全认证	415
第一节 机械安全认证的依据及组织机构	415
一、机械安全认证的依据	415
二、机械安全认证组织机构	424
第二节 机械安全认证规则与程序	428
一、机械安全认证规则	428
二、机械安全认证程序	431
第三节 机械安全认证获证后的监督	445

一、获准认证后质量体系的监督审核	445
二、获准认证后产品安全性能的监督检验	446
三、监督复查结果的处理	447
参考文献	448

第一章 机械安全的基本概念

机械在现代化生产中是不可或缺的，在各行各业中都占有举足轻重的地位。从人类发明机械至今已有数千年的历史，它是人类提高劳动生产率的强有力的工具。

机械（或称机器）是由若干个零部件组合而成的，其中至少有一个零件是可运动的，并且有适当的机器制动机构、控制系统和动力系统等。它们的组合具有一定的应用目的，如物料的加工、处理、搬运或包装等。机械也包括为了同一个应用目的，而安排、控制得像一台完整机器那样发挥其功能的若干台机器的组合。

机械从最终的应用目的来讲，是一种为了代替人的劳动的装置。在生产中，它具有许多人不能具备的优点，例如，劳动生产率高、不易疲劳，生产精度高、误差小，具有相当的灵敏度，耐用，可靠等等。

但是机械也是由人来操纵、控制、监督和维护的。由于人与机械的广泛接触，就有可能对人产生损伤或者危害人的健康。

第一节 机械危害及其产生的原因

随着现代化工业的发展，机械也从早期的单一手工操作发展到如今的运用计算机操作、控制的高机械化、高自动化，它的应用范围也越来越广。除了在工业生产中得到广泛的使用之外，在农业、林业、建筑业、运输业、航空航天业、渔业、炊事业等各领域也得到了极为广泛的应用。

由于其用途及使用目的的不同，机械产品的自身构造也千差万别，因而它所带来的危险和有害因素也不同。对于各种机械来说，它们所产生的危害性除了共性的之外还有各自的特点：金属切削加工机械在作业时产生的灼热的切屑会伤人；木工机械中的各种锯易对操作者的上肢和手指产生割伤；压力加工机械易发生冲头伤手；焊接中操作者吸入焊接烟雾和有害气体易引发慢性锰中毒等。因此，有必要对机械危害进行详尽的了解，以尽量减少机械对人的伤害，更主要的是预防机械危害的发生。

一、机械危害

机械危险与机械的有害因素简称机械危害。

1. 机械危险及其产生的主要因素

(1) 机械危险 机械危险是指由于机器零件、工具、工件或飞溅的固体、流体物质的机械作用可能产生伤害的各种物质因素的总称。

机械危险的形式有很多种，其基本形式有以下 9 种。

① 挤压危险 这种危险是在两个零部件之间产生的，其中的一个或两个是运动零部件。在挤压危险中最典型的挤压伤害是来自于压力加工机械，当压力机的冲头下落时，人手正在安放工件或调整模具，就会受伤。这种危险不一定两个部件完全接触，只要距离很近，人的肢体就有可能受到挤压伤害。此外，人手还可能在螺旋输送机、塑料注射成型机中受挤压。如果安装距离过近或者操作不当，如在转动阀门的平轮或关闭防护罩时也会受挤压。

② 剪切危险 当一个具有较为锐利边刃的部件相对其他具有相同边刃的部件做直线的相对运动时，就有可能产生剪切危险。较为典型的是剪切机械，这类机械在工作时所产生的剪刀作用能够将人的四肢切断。